This Page Is Inserted by IFW Operations and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning documents will not correct images, please do not report the images to the Image Problem Mailbox.

(54) PRODUCTION OF BAND-PASS FILTER

(11) 61-262704 (A) (43) 20.11.1986 (19) JP

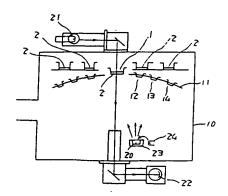
(21) Appl. No. 60-103905 (22) 17.5.1985

(71) TOSHIBA CORP (72) TOMOKO KITAZAWA(1)

(51) Int. Cl⁴. G02B5/28

PURPOSE: To obtain a band-pass filter having high spectral characteristics with high reproducibility and to improve its yield by combining two laminated layers consisting of a high refractive index substance and a low-refractive index substance as one group and controlling the optical film thickness of the multi-layer film by using one monitor substrate in each group.

CONSTITUTION: In an electron beam vapor depositing device, the optical film thickness of each two layers successively laminated from the substrate side out of the number of layers of the band-pass filter and that of the final layer are controlled by using twelve monitor substrates 2 successively at the position of a monitor part 1. Namely, the vapor deposited film thickness of consisting of the layer H a high refractive index substance and the layer L (or 2L) of a low-refractive index substance is controlled by each monitor substrate 2 and only the final layer consisting of a high refractive index substance is controlled by one monitor substrate. A crucible 23 for storing vapor deposition sources 20 is shaped like a disc enabled to store plural pieces of two kinds of substrates consisting of titanium dioxide and silicon dioxide. In case of vapor depositing a prescribed substrate, the substance is rotated and carried to a position to which emission current is reached from an electron gun.



FUK-81

(54) POLARIZING ELEMENT

(11) 61-262705 (A) (43) 20.11.1986 (19) JP

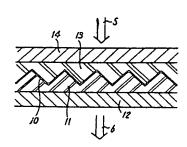
(21) Appl. No. 60-105269 (22) 17.5.1985

(71) FUJITSU LTD (72) MASATAKA SHIRASAKI

(51) Int. Cl⁴. G02B5/30

PURPOSE: To eliminate the need for a glass prism, etc. and to obtain an inexpensive and flat polarizing element by forming alternately many A-shaped projecting lines and V-shaped grooves on a transparent material and providing multi-layered dielectric films having the function of a polarizing filter and the function of a phase difference plate on the triangular wave surface thereof.

CONSTITUTION: The transparent material layer 11 consisting of a resin curable by UV rays or silicone rubber is provided on a glass substrate 12 and the triangular wave surface disposed alternately with the A-shaped projecting lines 8.....and the V-shaped grooves 9.....is formed on the layer 11. The triangular wave surface can be easily formed by pressing a mold having the triangular wave surface exactly reverse from the triangular wave surface onto a transparent material in a soft state thereby transferring said surface and molding the same. The multi-layered dielectric films 10 are formed by vapor deposition, etc. on the triangular wave surface and a transparent material is packed therein to form a transparent layer 13 and thereafter a glass plate 14 is superposed thereon. Polarizing filter films or phase difference films having 90° or 180° phase difference are used for the films 10. The height of the A-shaped projecting lines is thereby made substantially low and the flat and extremely thin polarizing element is inexpensively obtd.



5: incident light, 6: transmitted light

(54) PLASTIC OPTICAL FIBER AND ITS PRODUCTION

(11) 61-262706 (A)

(43) 20.11.1986 (19) JP

(21) Appl. No. 60-103876

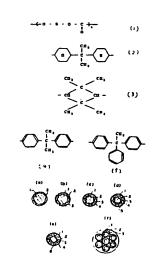
(22) 17.5.1985

(71) MITSUBISHI RAYON CO LTD (72) TAKASHI YAMAMOTO(5)

(51) Int. Cl⁴. G02B6/10,G02B6/00

PURPOSE: To improve optical transmission characteristics, more particularly the optical transmission characteristic in a visible light region and to obtain less colored light emission by holding a specific relation between the transmission loss L₅₀₀dB/km measured at 500nm wavelength and the transmission loss L₆₆₀dB/km measured at 660nm wavelength.

CONSTITUTION: The relation $L_{500} > L_{660} + 400$ is held between the transmission loss L_{600} dB/km measured at 500nm wavelength and the transmission loss L_{660} dB/km measured at 660nm wavelength of a plastic optical fiber consisting of polycarbonate as a core and a polymer having the refractive index lower than the refractive index of the core as a sleeve. The transmission loss L_{660} measured at 660nm wavelength is made preferably $\leq 1,000$ dB/km. The polycarbonate used as the core is preferably expressed by the formula (1) and is exemplified by the alicyclic polycarbonate of which R is expressed by the formulas (2), (3) and the arom, polycarbonate expressed by the formulas (4), (5).



⑲ 日本国特許庁(JP)

① 特許出願公開

⑫ 公 開 特 許 公 報 (A)

昭61-262705

⑤Int.Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

❸公開 昭和61年(1986)11月20日

G 02 B 5/30

7529-2H

審査請求 未請求 発明の数 1 (全6頁)

匈発明の名称 偏光素子

②特 願 昭60-105269

❷出 願 昭60(1985)5月17日

 川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社内

川崎市中原区上小田中1015番地

の代理 人 弁理士 青柳 稔

明細書

 発明の名称 偏光素子

2. 特許請求の範囲

(1)入射光(5)に対し透明な材料によって、 A型の 凸条(8)…と V形の溝(9)…を交互に設けることで、 三角波形面を形成し、その上に偏光フィルタ機能 や位相差板機能を有する誘電体多層膜 000を設けた ことを特徴とする偏光素子。

②前記誘電体多層膜®を、別の2つの透明材料の間に挟み込んだことを特徴とする特許請求の範囲第⑴項記載の偏光素子。

③前記第②項の透明材料が樹脂であり、前記三 角波形面状格子が転写によって作成されたもので あることを特徴とする特許請求の範囲第②項記載 の偏光素子。

(4) 前記2つの透明材料がガラス板等により挟まれた構成であることを特徴とする特許請求の範囲 第(2) 項記載の偏光素子。

(5) 前記三角波形面状格子の断面形状が、三角波

形面の角度が90度より少し小さいか、または90度 より少し大きいことを特徴とする特許請求の範囲 第⑴項記載の偏光素子。

(6) 前記誘電体多層膜(0) が偏光フィルタの特性をもち、一方の偏光を通し、他方の偏光を反射するものであることを特徴とする特許請求の範囲第(1) 項記載の偏光素子。

(7) 前記誘電体多層膜のが、位相差板の機能をもち、一方の偏光と他方の偏光との間に、透過の際に位相差を与えるものであることを特徴とする特許請求の範囲第(1) 項記載の偏光素子。

(8)前記第(3)項の樹脂が、電気光学結晶或いは磁 気光学結晶の表面上に直接取付けられていること を特徴とする特許請求の範囲第(3)項記載の偏光素 子。

(9)前記第(6)項で、三角波形面を2以上積層してなることを特徴とする特許請求の範囲第(6)項記載の偏光素子。

の前記第60項あるいは第99項の三角波形面と前記第77項の三角波形面を積層したことを特徴とす

る特許請求の範囲第(6)項、第(9)項および第(7)項記載の偏光素子。

3. 発明の詳細な説明

〔概要〕

透明材料に A 形凸条と V 形溝を交互に多数形成し、その三角波形面に、偏光フィルタ機能や位相差板機能を有する誘電体多層膜を設けることで、ガラスプリズムなどを要しない、安価でかつ偏平な偏光素子を実現する。

〔産業上の利用分野〕

レーザ光を利用して情報の記録や読取りなどを 行なうには、レーザ光を制御するためのデバイス や部品が必要である。本発明は、このようにレー ザ光の制御に使用される偏光素子に関する。

〔従来の技術〕

第7図は従来の偏光子を示す側面図、第8図は 従来の波長板を示す側面図、第9図は偏光子の原理を説明する特性図、第10図は波長板の原理を示

(発明が解決しようとする問題点)

ところがこれらの偏光子や波長板は、ガラスプリズムをはり合わせているため、高価となり、特に立体的に大型となるのが最大の欠点である。一方、平面的な薄板偏光子として、高分子材料の異方性を利用したポラロイドがあるが、赤外光においては吸収があるため使えない。小型の波長板としては、水晶の薄板が多く使われるが、これは極めて高価である。

本発明の技術的課題は、従来の偏光子や波長板として使用される偏光素子におけるこのような問題を解消し、光通信で用いられる近赤外光にも使える偏光子や、 1/4 波長板、 1/2 波長板等の位相差板のコストダウンと小型化を実現することにある。

(問題点を解決するための手段)

第1図は本発明による偏光素子の基本原理を説明する破断斜視図である。8はΛ形に尖った凸条、9…はV形に引っ込んだ溝であり、Λ形凸条8…

す特性図である。第7図の偏光子は、2個のガラ スプリズム1と2の間に、誘電体多層膜から成る 傷光フィルタ3が挟まれている。また第8図の波 長板は、2つのガラスプリズム1と2の間に、誘 電体多層膜から成る約90度位相差の膜4が挟まれ ている。第7図のように偏光フィルタ3に、斜め から入射光5を入射させると、P偏光は偏光フィ ルタ3を透過して出射光6となるが、S偏光は偏 光フィルタ3で反射されて、反射光7となる。こ れは、第9図に示すように、入射光5の入射角 θ によって、P偏光とS偏光とでは、偏光フィルタ 3の光透過率が異なるためであり、光入射角 hetaを 適当に選定することで、良好な偏光フィルタ機能 が得られる。第8図の波長板は、第10図のように 光入射角θによってΡ偏光とS偏光との間に所定 の位相差を生じるのを利用したものである。この 波長板を偏光子と共に、EO素子などの電気光学結 晶の両面に設けることで、光変調器を構成するこ とができる。

とV形像9 …が、一定間隔で交互に配設されることで、三角波形面が形成されている。するとなわる。 小なプリズムを隣接して多数並べた形状となり、 この A 形凸条 8 …と V 形像9 … から成る三角波形面がおおれての人間は、大射光 5 に対して透明な材料11上に形成されている。そして三角波形面の上に、誘電電子を作成する場合は、第7回を使用した偏光フィルター3を使用し、波長板を作成する場合は、第8回で説明した位相差膜4を使用する。三角波形面の上には、屈折率マッチンのには、屈折率マッチンのには、屈折率マッチンのには、配折率マッチンのには、配折率である。三角波形面の上には、屈折率マッチンのにある。三角波形面の上には、屈折率である。

(作用)

第1図における誘電体多層膜10が第9図のような偏光フィルタ機能を有するものとする。いまΛ 形凸条8…およびV形溝9…の斜面に入射光5が、 第9図のθaの範囲の角度で入射すると、P偏光 は誘電体多層膜10および三角波形面を形成してい

State State Control of the State Control of

る透明材料11を透過し、S偏光は反射する。各 A 形凸条 8 …の左右の各度を、法線 c に対し、線対称の角度にしておけば、右上がりの斜面も、左上がりの斜面も、光入射角度は同じとなるため、何れの斜面もほぼ同じ条件で、 P 偏光が透過することになる。

誘電体多層膜10が、位相差板作用を有する場合は、入射光5が所定の角度で入射すると、位相差をもったP波とS波が出射し、波長板として作用する。

(実施例)

次に本発明による偏光素子が実際上どのような 構成を採っているかを実施例で説明する。第2図 の(イ)はΛ形凸条8…の頂角αを90度より幾分 小さくした例、(ロ)は90度より幾分大きくした 例、(ハ)は90度にした例である。(ハ)図のよ うに90度にすると、入射角θが45度となるため、 左上がりの斜面に入射した光の反射成分71は隣接 する右上がりの斜面で反射して、72で示されるよ

第4図のように、三角波形面を複数段重ねて形成することもできる。すなわちガラス板12上に透明樹脂層11を設けて、1段目の三角波形面を転写などの手法で形成し、その上に第1の誘電体多層膜10aを形成し、その上に透明樹脂材料15を積層する。この透明樹脂層15上に転写などによって第2の三角波形面を形成して、第2の誘電体多層膜10bを設ける。そしてその上に、透明接着剤など

うに元の光源側に戻ってしまう。三角波形面上の 誘電体多層膜が偏光フィルタ膜の場合であれば、 不要なS偏光がこのように反射して、元に戻り、 波長板の場合でも、残留反射があるため、これが 元の入射光側に戻るという弊害が発生する。

ところが(イ)のように、 A 形凸条 8 …の頂角 α が90度より小さいと、右上がりの斜面で反射した光73は、入射角 θ が45度とならないため、隣接する左上がりの斜面に反射しても、元の入射光側には戻らない。

(ロ)のように、Λ形凸条8…の頂角αが90度 より大きい場合も、入射角θは45度とならないた め、隣接する左上がりの斜面に反射しても、元の 入射光側には戻らない。

第3図~第5図は偏光素子の各種層構成を示す 実施例である。第3図は、ガラス基板12上に繋外 線硬化樹脂やシリコンゴムなどの透明材料層11が 設けられ、該透明材料層11上に、A形凸条8…と V形溝9…を交互に配設してなる三角波形面が形 成されている。この三角波形面は、該三角波形面

を充塡して透明層16を形成し、最後にガラス板14を被せる。このように三角波形面に設けられた誘電体多層膜を複数段重ねて構成することにより、偏光子の消光比を上げることができる。このとき、上下の三角波形面のV形溝9…の位相を1/4周期程度ずらして、各段のA形凸条8…の頂上同士、あるいはV形溝9…の溝底同士が揃わないようにすると効率的である。

本発明の偏光素子は、ガラス基板上だけでなく、 光学結晶上に直接形成することもできる。第 5 図 がその例であり、結晶17の面に対樹脂用のARコート18を施し、その上に直接透明樹脂層11を設けて、 三角波形面が形成されている。結晶17としては、 電気光学結晶、あるいは磁気光学結晶などが使用 される。なおガラス板14上にもARコート19が施される。

また誘電体多層膜を複数層積層する場合、偏光フィルタ機能を有する誘電体多層膜のみを積層することのほかに、偏光フィルタ機能を有する誘電体多層膜と位相差板機能を有する誘電体多層膜と

特開昭61-262705(4)

を積層することも可能である。この場合の誘電体 多層膜の多段層も、結晶17上に設けることもでき る。

第6図は本発明を光アイソレータに実施した例を示す斜視図である。17はYIG などの結晶から成る45度ファラデー回転子であり、この結晶17の両面に直接、三角波形面19、20が形成され、その上に偏光フィルタ機能を有する誘電体多層膜が成膜される。2つの三角波形面19と20は、軸心の回りに45度ずらして形成され、また誘電体多層膜の上には、保護用の透明樹脂層が被せられる。

以上の構成において、三角波形面のピッチPは 10~ 200 μ m 程度とするが、誘電体多層膜10の厚さはこれに比べて十分に小さいことが必要となる。そこで誘電体多層膜を少ない層数で構成するために、Si0 2 等の低屈折率層とTi0 2 等の高屈折率層を用いると、10 mm以内の板厚で実現できる。またSi0 2 とSiの組合わせでは更に薄くできる。

三角波形面を形成する各 A 形凸条 8 … の形状は、 第 1 図のように法線 c に対し線対称になっている

9 図は偏光フィルタ機能を示す特性図、第10図は 位相差板機能を示す特性図である。

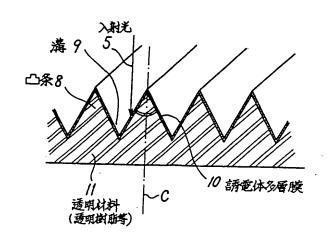
図において、5 は入射光、6 は透過光、7、71、72は反射光、11、15は透明材料(透明樹脂等)、12、14はガラス板、13、16は透明材料(透明接着)をそれぞれ示す。

が、例えば鋸刃状などのような非対称の形状も可能である。

(発明の効果)

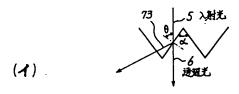
4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明による偏光素子の基本原理を説明する部分断面斜視図、第2図は三角波形面を形成する A 形凸条の角度を例示する側面図、第3図~第5図は偏光素子の各種実施例を示す断面図、第6図は本発明を光アイソレータに実施した例を示す斜視図である。第7図は従来の偏光子を示す側面図、第8図は従来の波長板を示す側面図、第

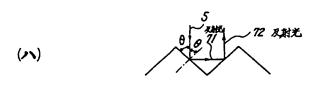


本発明偏光素子の基本原理 第 **1** 図

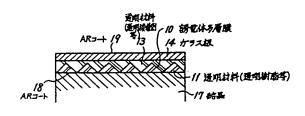
特開昭61-262705(5)



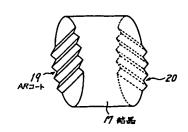




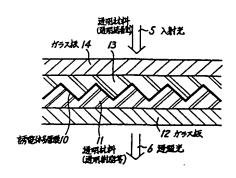
∧形凸条の角度の例 第 2 図



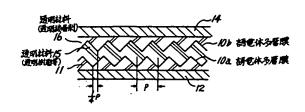
偏光素子の結晶表面への形成例 第 5 図



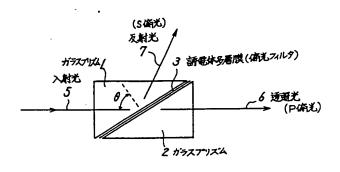
光アイソレ-タに実施した例 第 6 図



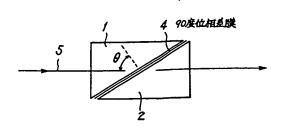
三角波形面の実施例 第 3 図



三角波形面の複数段積層例 第 4 図

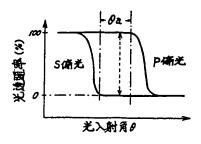


誘電体多層膜による偏光子 第7図

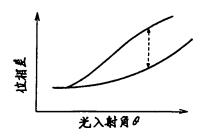


誘電体多層膜による1/4波長板 第 8 図

特開昭61-262705(6)



誘電体多層膜の透過特性 第 9 図



誘電体多層膜の位相特性 第 10 図